

太陽電池電源リーフ

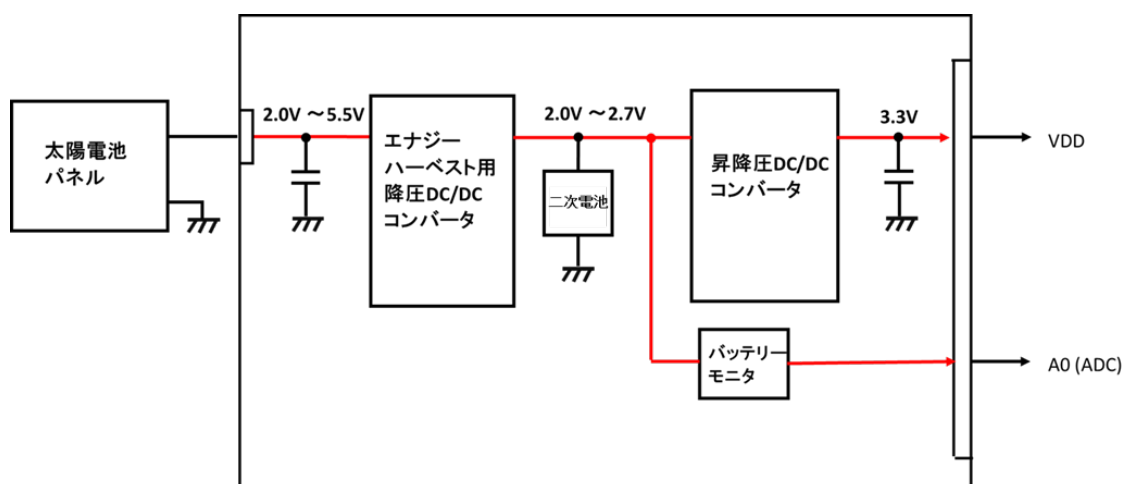
NO.JEV-537-200602

1. 概要

太陽電池パネルと接続する端子台を実装し、太陽電池からの電力を昇降圧電源回路により 3.3V に変換して各リーフに供給する電源リーフである。最大電力点制御機能、及び二次電池へ蓄電した余剰電力を利用する事により、安定した電力の供給が可能である。また、3.3V 出力をオン/オフするためのスイッチを実装し、二次電池電圧をモニターする機能も備えている。

2. リーフ仕様

2-1. ブロック図



※太陽電池パネルは本リーフに含まれておりません。

2-2. 電源仕様

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vin	Input Voltage	-	2.0V	-	5.5V
Vout	Output Voltage	-	3.25V	3.3V	3.35
Iout	Output Current	-	-	-	20mA※

※二次電池（CT04120）の最大放電電流による設計値です。

2-3. 二次電池残量モニター機能

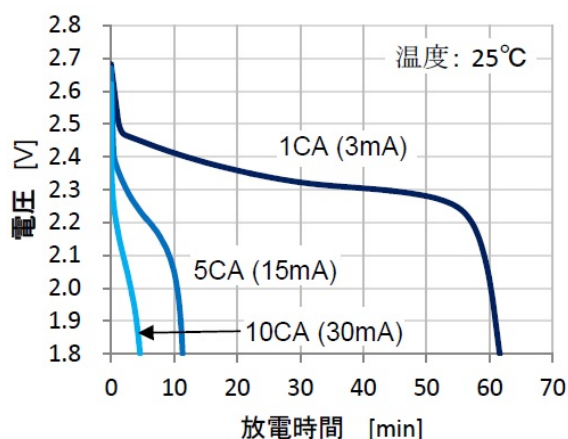
本リーフには、実装されている二次電池（CT04120）の電圧を 1/3 に分圧してアナログ出力端子（A0）へバッファ出力する IC（RP124）を搭載しており、MCU リーフの AD コンバータを使用して電池残量をモニターする事ができる。また、充電チェック スイッチを押すことにより、二次電池の充電状態を LED の点灯/消灯で確認する事ができる。

・二次電池残量計算

MCU の AD コンバータは基準電圧（電源電圧）3.3V、10bit 精度である為、下記計算式により二次電池電圧を求めることができる。（電圧モニターする時のみ、D5 端子を High にして下さい）

$$\text{二次電池電圧} = \text{AD コンバータ出力値} \times 3300 \times 3 / 1024$$

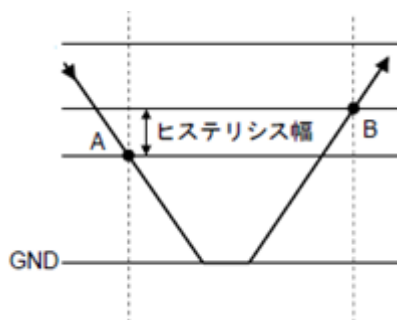
この二次電池電圧と下記の CT04120 放電特性図から、おおよその電池残量を求めることができる。



参照先 : https://www.murata.com/-/media/webrenewal/products/batteries/small/technology/technical_notes/tcn-ct04120-001.ashx?la=ja-jp

・充電チェック LED

LED の点灯/消灯電圧の閾値には下図の様なヒステリシス幅が存在し、充電チェック スイッチを押した時、二次電池電圧が B 点より上昇していれば LED が点灯、A 点より下降していれば消灯する。



	MIN.	MAX.
A 点電圧	2.35V	2.40V
ヒステリシス幅	0.080V	0.140V

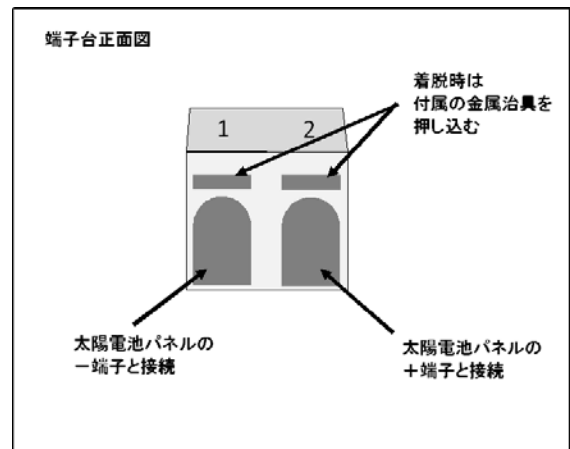
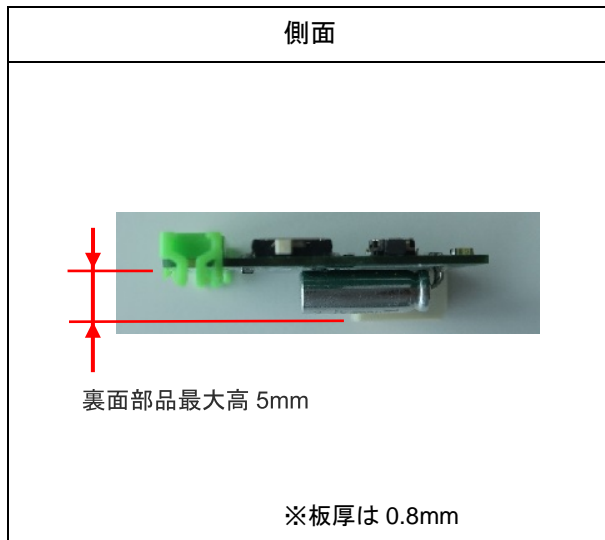
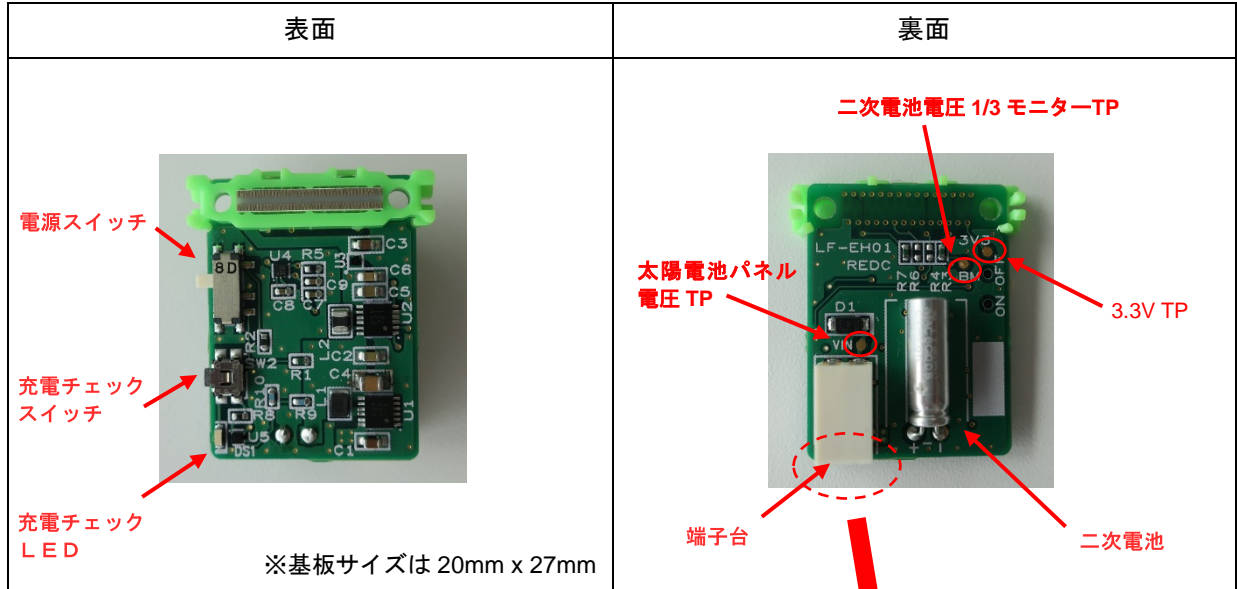
2-4. テスターによる物理的な各電圧測定手法

各電圧（太陽電池パネル出力電圧、電池電圧 1/3 分圧モニター出力、3.3V 出力電圧）を測定するパッド（TP）が外観図のようにリーフ上に用意されているので、テスターで直接測定可能になっている。

2-5. 主要部品

部品番号	製品名	型番	ベンダー名	備考
U1	蓄電用降圧 DC/DC コンバータ	R1800K022A	リコー電子デバイス	太陽電池パネル 電力制御用
U2	昇降圧 DC/DC コン バータ	RP604K331B	リコー電子デバイス	3.3V 出力
U4	LDO + バッテリモ ニタ	RP124L123E	リコー電子デバイス	二次電池電圧モ ニター出力用
U5	ボルテージディテク タ	R3117K203C	リコー電子デバイス	二次電池残量確 認 LED 制御用
BT1	小型二次電池	BACT04120P003V01	村田製作所	

2-6. 外観



2-7. ピンアウト

Name	Function
3V3	3.3V 出力
A0	二次電池電圧（1/3 分圧）モニター出力 チップ抵抗の付け替えで A3 に変更可能
D5	二次電池電圧モニター イネーブル入力 チップ抵抗の付け替えで D11 に変更可能
GND	GND

2-8. 推奨太陽電池パネル

パナソニック ソーラー アモルトン社製 アモルファスシリコン太陽電池の屋内照度仕様、

製品名：AM-18xx（開放電圧：Voc = 5.0V）の中から選択して下さい。

参照先：<https://panasonic.co.jp/ls/psam/products/>

AM-1816 を使用した場合、本リーフの二次電池を約 5 時間で満充電にできます。

条件：明るい室内（約 600lux）の場合

また、開放電圧 4.0V~5.5V（最適値 5.0V）であれば、他社の太陽電池パネルでも使用可能。

3. エナジーハーベスト用降圧 DCDC コンバータ(R1800K022A)仕様

3-1. 概要

項目	内容
入力電圧範囲	2.0V~5.5V
出力電圧	2.7V
動作静止電流	Typ.144nA
最大電力電圧	4.4V

3-2. 電気的特性

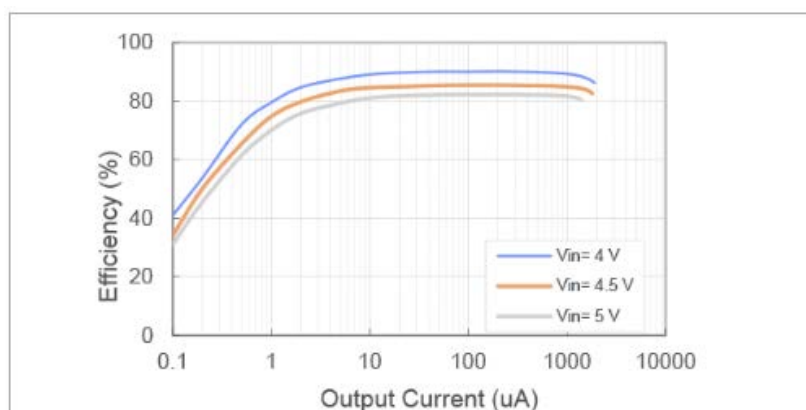
3-2-1. 最大定格

Parameter	Value
動作周囲温度	-40°C to +85°C
入力電圧	Vin 6.5V

3-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} ≥ V _{SET} + 0.5 V 無負荷時	2.62V	-	2.78V
I _Q	動作静止電流	V _{IN} = 5.0V V _{SET} = 3.0V, 静止時		144nA	300nA
P _{ST}	最低起動電力		-	720mW	-
V _{MP}	最大電力電圧精度		-	-	200mV

3-3. 特性例



効率 対 出力電流 V_{SET} = 3.3 V

3-4. データシートリンク先

<https://www.n-redc.co.jp/ja/pdf/datasheet/r1800-ja.pdf>

4. 昇降圧DC/DCコンバータ (RP604K331B)仕様

4-1. 概要

項目	内容
入力電圧範囲	1.8V~5.5V
出力電圧	3.3V
動作静止電流	0.3uA
最大出力電流	300mA

4-2. 電気的特性

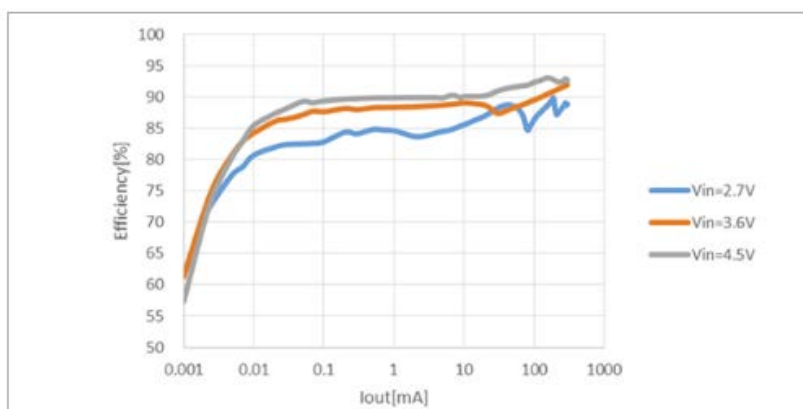
4-2-1. 最大定格

Parameter	Value
動作周囲温度	-40°C to +85°C
入力電圧	V _{IN} 6.5V

4-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} = V _{CE} = 3.6 V	1.6V	-	5.2V
I _Q	動作静止電流	V _{IN} = V _{CE} = V _{OUT} = 3.6 V, V _{SET} = 3.3V at rest		0.3uA	
I _{STANDBY}	スタンバイ電流	V _{IN} = 5.5 V, V _{CE} = 0 V	-	0.01uA	-
T _{TSO}	サーマルシャットダウン 閾値温度	-	-	140°C	-
I _{LXLIM}	LX 制限電流	V _{IN} = V _{CE} = 3.6 V	600mA	900mA	-

4-3. 特性例



効率 対 出力電流 (VOUT = 3.3 V)

4-4. データシートリンク先

<https://www.n-redc.co.jp/ja/pdf/datasheet/rp604-ja.pdf>

5. LDO + バッテリモニタ (RP124L123)仕様

5-1. 概要

項目	内容
入力電圧範囲	1.7V ~ 5.5V
出力電圧 (バッテリモニタ部)	VIN/3
消費電流	Typ.0.2uA (LDO部)、Typ.0.1uA (バッテリモニタ部)

5-2. 電気的特性

5-2-1. 最大定格

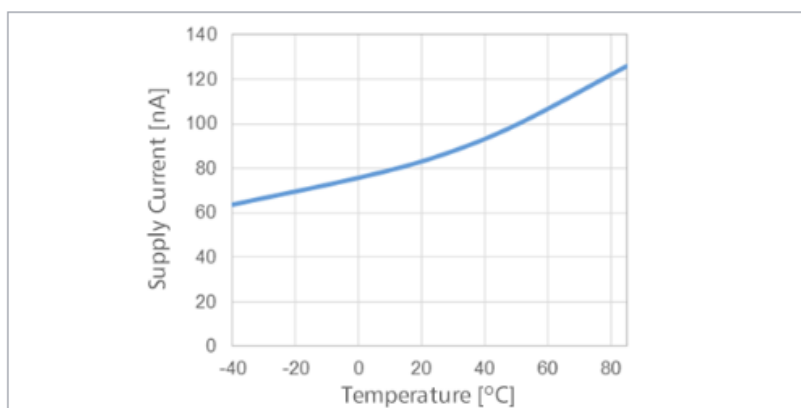
Parameter	Value
動作周囲温度	-40°C to +85°C
入力電圧	VIN 6.5V

5-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
V _{BM}	出力電圧	-	V _{IN} /3-20mV	V _{IN} /3mV	V _{IN} /3+20mV
I _{BM}	出力電流	1.7 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V	-10uA		10uA
I _{SSBM}	消費電流	V _{IN} = V _{CE} = 3.6 V , I _{BM} = 0 μA		0.1uA	0.2uA

上記は全てバッテリーモニタ部の仕様。LDO 部の仕様は 5-4.データシートリンク先を参照の事。

5-3. 特性例



BM消費電流 対 周囲温度
 RP124xxx4x, V_{IN} = 3.6 V
 (C_{IN} = Ceramic 1.0 μF, C_{BM} = Ceramic 0.1 μF)

5-4. データシートリンク先

<https://www.n-redc.co.jp/ja/pdf/datasheet/rp124-ja.pdf>

6. ボルテージディテクタ(R3117K203C)仕様

6-1. 概要

項目	内容
検出電圧設定	2.0V
出力形態	CMOS 出力
電圧監視	センス端子分離型

6-2. 電気的特性

6-2-1. 最大定格

Parameter	Value
動作周囲温度	-40°C to +105°C
電源電圧	7.0V

6-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
V _{DD}	動作電圧	-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 105°C	<u>1.0V</u>	-	<u>6.0V</u>
I _{SS}	消費電流	V _{SENSE} = -V _{DET} - 0.1V	-	0.31uA	<u>1.47uA</u>
		V _{SENSE} = -V _{DET} × 1.1V	-	0.29uA	<u>1.25uA</u>
-V _{DET}	検出電圧	T _{OPT} = 25°C	-V _{DET} × 0.99V (2.772V)	-	-V _{DET} × 1.01V (2.828V)
		-40°C ≤ T _{OPT} ≤ 105°C	<u>-V_{DET} × 0.98V</u> (2.744V)	-	<u>-V_{DET} × 1.02V</u> (2.856V)
V _{HYS}	ヒステリシス幅	V _{DD} = 1.0 ~ 6.0V	<u>-V_{DET} × 0.04V</u> (0.112V)	-	<u>-V_{DET} × 0.07V</u> (0.196V)

※下線で示した値は-40°C ≤ T_{OPT} ≤ 105°Cでの設計保証値

6-3. データシートリンク先

<https://www.n-redc.co.jp/ja/pdf/datasheet/r3117-ja.pdf>



本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 本ドキュメントに記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成されたものですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本ドキュメントに記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社はいかなる責も負いかねますのでご了承ください。
3. 本ドキュメントに記載された回路やソフトウェア及びこれらに関する情報は、製品の動作例、応用例を説明するものです。これらの使用に起因して生じた損害に関し、当社はいかなる責も負いかねますのでご了承ください。またお客様の機器の設計において、回路、ソフトウェア及びこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計及びエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。
4. ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権(他製品との組み合わせも含む)その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形で転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
6. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
7. 本製品を国内の法令・規則及び命令により製造・販売を禁止されている応用製品に使用することはできません。
8. 本ドキュメントに記載されている推奨使用条件および仕様に違反したことによって生じた損害については、当社はいかなる責も負いかねますのでご了承ください。
9. 部品の取り外しを含む分解や改造等の加工は行わないで下さい。分解や改造等の加工を行った場合には一切の保証はいたしません。
10. 当社のお客様が作成したソフトウェアに依存する機能や性能の保証はいたしません。
11. 本ドキュメントに記載されている推奨品以外の、本製品と接続する製品との接続互換性及び相性問題は保証いたしません。
12. 本ドキュメントの記載内容につきましては、当社の販売店など正規販売チャンネルからご購入いただいた当社製品に適用します。
無償サンプルまたは、上記以外からご購入いただいた当社製品に関しては保証適用対象外とさせていただきますのでご了承ください。
13. 本製品は、トリリオンノードリーフへの電源供給の評価および試験研究に用いられることを意図したものであり、一般消費者あるいは産業向けの最終製品において通常要求される安全性、信頼性、適合性等が、設計上、販売上、および製造上、考慮されているものではありません。
お客様側で、この製品の意図を超える用途に使用された場合、当社はいかなる責も負いかねますのでご了承ください。
14. 本製品を、故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用しないでください。
15. 誤動作や故障の原因につながりますので、以下のような環境下などでは使用しないでください。
 - ・水中、高湿度、油の多い環境
 - ・腐食性雰囲気環境
 - ・腐食性ガス、可燃性ガス等の環境・極端な高温下や低温下の環境
 - ・振動の激しい場所
 - ・帯電や静電気が発生する場所
 - ・直射日光を受ける場所
 - ・埃の多い場所また、本製品は、耐放射線設計はなされていません。
16. 誤った取り扱いにより、生命または身体への危害、発煙、発火、本製品ならびに接続品などの故障、その他の財産損害または社会的損失を生ずる恐れがあります。
17. 本製品にはやむなくショートプラグなどの尖った部分が露出した箇所があります。尖った部分でけがをしないよう、十分注意して取り扱いしてください。
18. 静電破壊防止のため、コネクタの金属部分に指や物を触れないようにしてください。また、本製品に触れる前に、金属製のもの(ドアノブなど)に触れるなどして人体の静電気を放電してください。
19. 発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
20. 本製品を他製品と接続するときに、過度の応力を加えないよう注意してください。また基板を反らしたり実装部品を強く押さえないで下さい。
21. 基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
22. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があります。
23. 製品到着後3カ月以内に当該製品に瑕疵が発見された場合には、当該製品の交換対応を致します。なお弊社はそれ以外の間接損害、拡大損害及び逸失利益を含む特別損害について、その予見可能性の有無を問わず、賠償する責任を負いません。

●お問い合わせ・ご用命は...

RICOH リコー電子デバイス株式会社

公式サイト

<https://www.n-redc.co.jp/>

お問合せと販売店のご案内

<https://www.n-redc.co.jp/ja/contact/>